

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 76 24754**

(54) Ensemble cylindre-piston à actionnement par fluide.

(51) Classification internationale (Int. Cl.<sup>2</sup>). F 15 B 15/14, 11/02.

(22) Date de dépôt ..... 13 août 1976, à 14 h 38 mn.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : *Demande de brevet déposée en Italie le 19 septembre 1975,  
n. 27.435 A/75 au nom de la demanderesse.*

(41) Date de la mise à la disposition du public de la demande ..... B.O.P.I. — «Listes» n. 15 du 15-4-1977.

(71) Déposant : Société dite : FABBRICA ATTREZZATURE MECCANICHE E OLEO-  
DINAMICHE F.A.M.O. S.P.A., résidant en Italie.

(72) Invention de :

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Aymard et Coutel.

La présente invention concerne un ensemble cylindre-piston à actionnement fluidodynamique, c'est-à-dire qui est susceptible d'être actionné par n'importe quel fluide, liquide ou gazeux, pour provoquer des déplacements contrôlés du piston et exercer  
5 une force donnée, dans l'un au moins des sens de mouvement du piston dans le cylindre, sur un constituant extérieur, ledit ensemble pouvant trouver son application dans l'une quelconque des formes et des installations dans lesquelles ces dispositifs sont utilisés, des plus petites, telles, par exemple, que des  
10 servo-commands ou analogues, aux plus importantes telles que des presses et machines analogues.

Plus particulièrement, la présente invention a pour objet un ensemble cylindre-piston à actionnement par fluide tel que défini ci-dessus, d'un type nouveau et perfectionné, permettant  
15 de réaliser le but principal recherché qui est d'obtenir, à encombrement dimensionnel du groupe et pression d'alimentation du fluide égaux, un accroissement considérable de la force pouvant être exercée par cet ensemble, dans l'un au moins des sens de travail, vis-à-vis des réalisations connues du même type.

Ce but et d'autres objets complémentaires et accessoires qui ressortiront de la description qui suivra, sont réalisés par l'ensemble cylindre-piston selon l'invention, qui se caractérise essentiellement en ce que le piston présente une cavité interne dans laquelle est logé au moins un constituant fixe par rapport  
25 au cylindre et qui est susceptible de coulisser d'une façon étanche dans ladite cavité, en tant que piston auxiliaire, pour délimiter à l'intérieur du piston principal au moins une chambre à volume variable pouvant être alimentée en fluide sous pression afin d'exercer sur ledit piston principal une force auxiliaire  
30 s'ajoutant à celle qui lui est communiquée par le fluide alimenté au cylindre. En d'autres termes, selon l'invention, la surface du piston principal sur laquelle s'exerce la pression et la contre-surface fixe, d'opposition, correspondante, appartenant au cylindre sont intégrées respectivement par une surface additionnelle du piston principal et une surface additionnelle solidaire du cylindre, surfaces ménagées à l'intérieur du piston principal, donc sans influence sur l'encombrement du groupe, et destinées à recevoir la pression du fluide pour, respectivement, coopérer à la poussée du piston et fonctionner en tant que sur-  
40 face d'opposition.

Selon un mode préféré de réalisation de l'invention, le piston auxiliaire est rigidement relié au cylindre au moyen d'une structure de liaison qui traverse le plateau, ou fond, du piston principal, et qui présente une section d'aire inférieure à celle du piston auxiliaire, afin d'assurer l'obtention de ladite action supplémentaire sur le piston principal, proportionnelle à la différence entre lesdites aires. D'une manière particulière, la cavité du piston principal, celui-ci étant de préférence du type plongeur, est divisée par le piston auxiliaire en deux chambres pouvant être séparément alimentées en fluide sous pression, par exemple à travers des conduits ménagés dans la structure de liaison rigide, pour solliciter ledit piston principal dans le même sens que la pression agissant dans le cylindre, lorsque le fluide est alimenté à la première chambre, et dans le sens contraire, pour le retour du piston, lorsque le fluide est alimenté à la seconde chambre.

En vue d'un contrôle plus complet et pour exploiter à fond les caractéristiques nouvelles et avantageuses de fonctionnement de l'ensemble selon l'invention, celui-ci est préférablement actionné par l'entremise d'un système de soupapes et distributeur capable de permettre à volonté l'alimentation sélective en fluide sous pression de l'une quelconque des chambres du piston principal ou de la chambre du cylindre, ou bien simultanément de la chambre du cylindre et de la chambre du piston principal dans laquelle l'action du fluide s'exerce dans le même sens que dans le cylindre. Cela permet de contrôler à volonté, outre la course de retour du piston, également les caractéristiques de vitesse et de forces mises en oeuvre par ledit piston lors de son parcours aller, tout en maintenant à des valeurs toujours constantes le débit et la pression du fluide d'alimentation.

L'invention va maintenant être décrite plus en détail en référence à un mode de réalisation préféré, donné à simple titre d'exemple et représenté schématiquement au dessin annexé, dont

Les fig. 1, 2 et 3, montrent un ensemble cylindre-piston selon l'invention, dans trois différentes conditions de travail atteintes sous le contrôle d'une disposition de soupapes ou illustrée schématiquement à titre d'exemple.

Le groupe cylindre-piston illustré comprend, d'une façon connue en soi, un cylindre 10 dans lequel se meut, d'une manière

étanche en 12, un piston 14, qui est du type plongeur dans le cas illustré et préféré selon l'invention. Un fluide sous pression, constitué par un liquide ou un gaz, amené par un conduit 16 ménagé dans le cylindre 10, remplit la chambre de cylindre 18 et provoque le déplacement du piston 14 dans le sens X de son parcours aller, en exerçant sur lui une poussée maximale qui, comme il est bien connu, est donnée par le produit de la pression du fluide par la surface exposée à cette pression de la face active du fond 20 du piston. Selon la technique connue, il n'y a que deux possibilités d'accroître cette poussée: ou bien augmenter la pression du fluide alimenté, ce qui exige un redimensionnement des pièces constitutives, ou bien augmenter la surface du plateau 20 du piston, ce qui a pour conséquence d'augmenter la dimension d'encombrement du groupe.

Selon l'invention, cet accroissement de la poussée peut être obtenu, tout en maintenant constants la pression d'alimentation du fluide et la dimension d'encombrement du groupe, par une structuration de ce groupe du type décrit ci-après. Toujours en se référant aux figures du dessin, le piston 14, qui sera dénommé "piston principal", présente une cavité intérieure dans laquelle est placé un élément 40, fixe par rapport au cylindre 10, et pouvant par conséquent coulisser d'une façon étanche, en 22, dans la cavité du piston principal 14, en délimitant dans celui-ci deux chambres 24 et 26 à volume variable, fermées d'une façon étanche par rapport à la partie externe du piston 14. Plus précisément, le piston auxiliaire 40 est relié à la tête ou culasse 28 du cylindre 10 par le moyen d'une structure rigide de liaison 30, qui présente, par exemple, une forme cylindrique et qui traverse d'une façon étanche le fond 20 du piston principal 14, comme indiqué en 32. Par conséquent, la cavité du piston principal 14 permet le coulisement de celui-ci d'une façon étanche, sur l'ensemble constitué par la structure 30 et le piston auxiliaire 40, avec étanchéité en 32 par rapport à la chambre de cylindre 18, et en 22 pour diviser la cavité du piston 14 en les deux chambres 24 et 26. Ces chambres sont alimentées par deux conduits 34 et 36, respectivement, qui traversent la structure axiale 30 et débouchent à l'extérieur, pour l'adduction du fluide sous pression à la tête 28 du cylindre 10. On a omis de représenter dans les figures schématiques du dessin les détails de construction de la structure 30, du piston principal 14 et du piston

auxiliaire 40, ainsi que des différents moyens assurant l'étanchéité entre les éléments constituant le dispositif, ces détails de construction pouvant être réalisés selon la technique courante et bien connue de l'homme de l'art, en fonction des applications particulières envisagées.

Il est évident que si, dans un groupe cylindre-piston tel que décrit ci-dessus, un fluide sous pression est alimenté simultanément aux chambres 18 du cylindre et 24 du piston principal, on obtient un accroissement de la force pouvant être exercée par ledit groupe, vis-à-vis de la solution classique n'utilisant que le piston seulement, égal au produit de la pression du fluide par la différence entre les aires du piston auxiliaire 40 et de la section de la structure de liaison 30, accroissement qui, suivant le dimensionnement du groupe, peut atteindre et même dépasser une valeur de 50%.

Toujours selon l'invention, il convient d'envisager la possibilité d'alimenter séparément et individuellement les trois chambres 18, 24, 26 ou bien d'alimenter simultanément les chambres 18 et 24 pour obtenir l'accroissement désiré de la poussée. Sur les trois figures on a illustré trois conditions possibles d'alimentation qui prévoient, respectivement, l'alimentation de la chambre 24 seulement, des chambres 18 et 24, et de la chambre 26 seulement, ces trois conditions étant obtenues au moyen d'une disposition de soupapes donnée uniquement à titre d'exemple. Cette disposition comprend la mise en communication des conduits 16 et 34, par l'entremise de soupapes 42 et 44, avec un conduit commun 46 pouvant être relié à travers un robinet à trois voies 48, alternativement avec la source d'alimentation 50 ou l'évacuation 52. En outre, le conduit 36 est lui-même susceptible d'être mis alternativement en liaison, à travers un robinet à trois voies 54, avec l'alimentation 50 ou l'évacuation 52. Enfin, un autre conduit 56 relie la chambre 18 du cylindre, à travers une soupape 58, avec, par exemple, un réservoir 60 capable de déterminer une condition d'alimentation ou d'évacuation sans pression.

En examinant les différentes situations représentées, on voit que, sur la figure 1, seule la chambre 24 est alimentée en fluide sous pression, depuis la source 50, à travers le robinet 48, le conduit 46, la soupape ouverte 44 et le conduit 34. La soupape 42 est fermée ou substantiellement fermée et le robinet

54 permet au fluide de s'évacuer de la chambre 26, tandis que la soupape 58, qui peut être une soupape d'aspiration, relie la chambre 18 avec le réservoir 60 pour déterminer le remplissage de cette chambre, sans pression. Dans ces conditions, on a une course aller rapide du piston 14 car toute la quantité passée est débitée dans la chambre 24, de volume réduit.

Sur la fig.2, l'ensemble cylindre-piston est en état de développer sa puissance maximale du fait de l'alimentation du fluide sous pression à l'une et l'autre des chambres 18, 24. Les robinets et soupapes 48, 54 et 44 sont dans la position précédente, tandis que la soupape 42 est elle-même ouverte et la soupape 58 est fermée. Dans ces conditions de double alimentation, il est évident que la quantité fournie aux chambres 18 et 24 devra être en proportion avec les augmentations en volume desdites chambres et que, par conséquent, des moyens (non illustrés en détail) devront être prévus pour permettre de répartir exactement le débit 50 dans les deux conduits 16 et 34 selon ledit critère de proportionnalité avec les accroissements en volume des chambres.

Le retour du piston 14 est illustré sur la fig.3 et il a lieu par alimentation du fluide à la chambre 26, en mettant le robinet 54 en liaison avec la source 50 et le robinet 48 avec l'évacuation 52 tout en maintenant ouvertes les soupapes 42 et 44, tandis que la soupape 58 peut être elle-même maintenue éventuellement ouverte. La course retour a lieu, comme dans le cas de la course aller illustrée à la fig.1, à vitesse élevée en raisons des dimensions relativement réduites de la chambre 26.

On a ainsi réalisé, selon l'invention, un ensemble cylindre-piston qui, non seulement est capable de développer des poussées particulièrement importantes, tout en restant d'un encombrement réduit, mais assure aussi une très grande souplesse de travail grâce à la possibilité qu'il offre de choisir les conditions de vitesse et de puissance à utiliser chaque fois.

Ainsi, par exemple, la pression étant égale, lorsque seule la chambre 24 du piston principal est utilisée, on obtient la puissance minimale; lorsque seule la chambre 18 est utilisée, on obtient une puissance de valeur intermédiaire, tandis que lorsque les chambres 18, 24 sont toutes deux utilisées, on obtient la puissance maximale.

Bien entendu, l'invention n'est nullement limitée au mode préféré de mise en oeuvre qu'on vient de décrire, car de nombreuses modifications peuvent y être apportées, surtout en ce qui concerne la partie distribution de fluide à l'ensemble cylindre-piston, sans sortir pour cela, du cadre de l'invention.

## REVENDICATIONS

1.- Ensemble cylindre-piston à actionnement par fluide, caractérisé en ce que le piston comporte une cavité interne dans laquelle est logé au moins un constituant fixe par rapport  
5 au cylindre et susceptible de coulisser d'une façon étanche, en tant que piston auxiliaire, dans ladite cavité, pour délimiter dans le piston principal au moins une chambre de volume variable, cette chambre pouvant être alimentée en fluide sous pression pour exercer sur ledit piston principal une force agissant en supplément de celle qui est communiquée à celui-ci  
10 par le fluide alimenté au cylindre.

2.- Ensemble cylindre-piston selon la revendication 1, caractérisé en ce que le piston auxiliaire est relié rigidement au cylindre par une structure de liaison qui traverse le  
15 fond du piston principal et qui présente une section d'aire inférieure à celle du piston auxiliaire.

3.- Ensemble cylindre-piston selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le piston auxiliaire délimite, dans la cavité du piston principal, deux chambres susceptibles d'être alimentées séparément en fluide sous pression, la première desdites chambres étant alimentée pour solliciter  
20 le piston principal dans le même sens que la pression agissant sur lui dans le cylindre, la seconde pour le solliciter dans le sens contraire.

4.- Ensemble cylindre-piston selon la revendication 3, caractérisé en ce que le piston principal est du genre piston plongeur.  
25

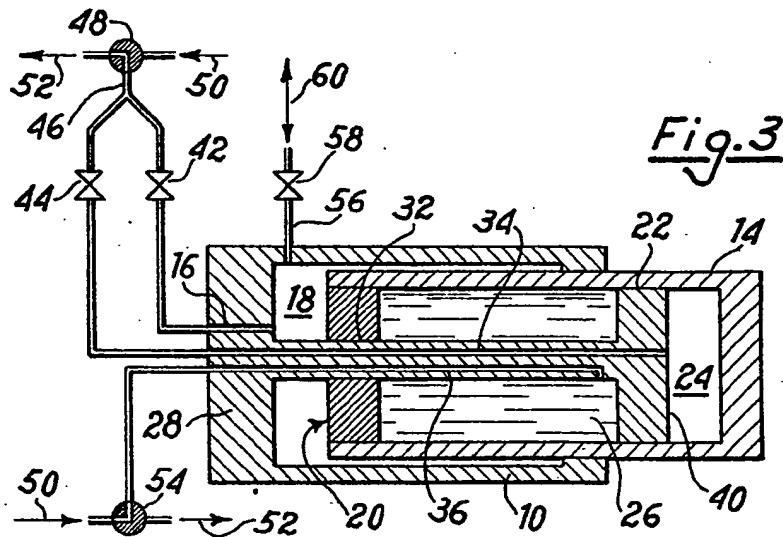
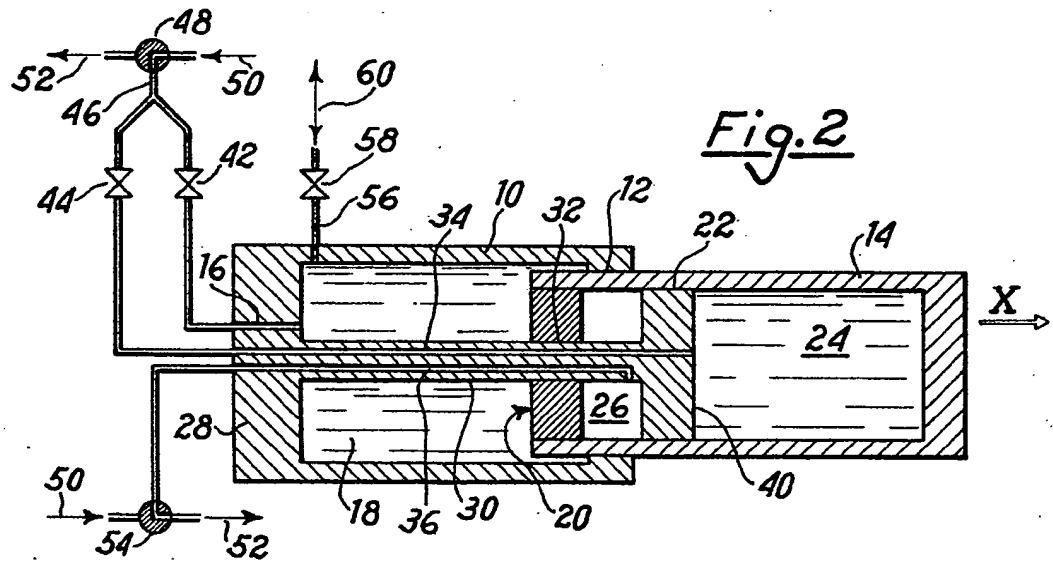
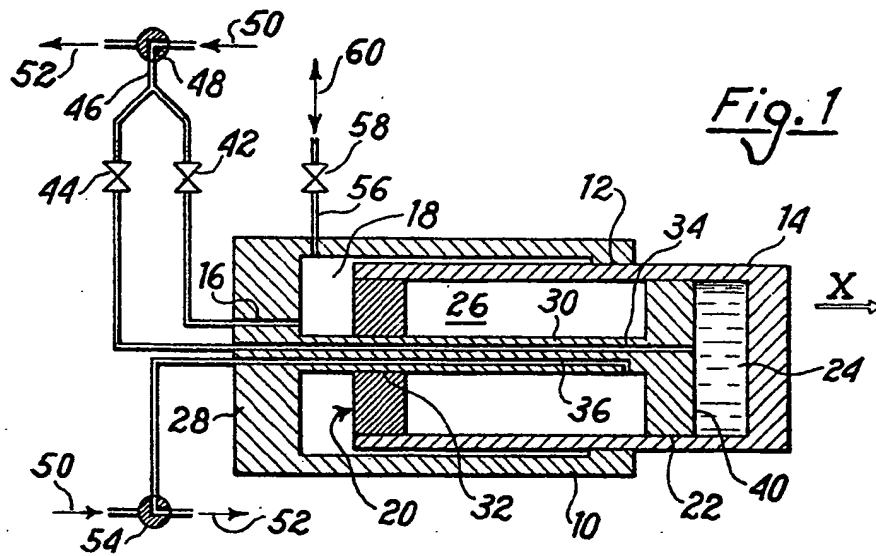
5.- Ensemble cylindre-piston selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que la structure de liaison rigide s'étend axialement à l'ensemble, et que, dans la même  
30 structure, sont ménagés les conduits d'alimentation du fluide auxdites chambres de piston principal ou de retour du fluide provenant de ces chambres.

6.- Ensemble cylindre-piston selon l'une quelconque des  
35 revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il permet d'effectuer sélectivement l'alimentation en fluide sous pression de l'une des chambres du piston principal, ou de la chambre du cylindre, ou l'alimentation simultanée de la chambre de cylindre et de celle des chambres du piston principal où le fluide agit dans le même sens que dans le cylindre.  
40

7.- Ensemble cylindre-piston selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens, connus en eux-mêmes, pour diviser le débit en fluide fourni simultanément à la chambre du cylindre et à celle des chambres de piston où l'action du fluide est de même sens que dans le cylindre, en deux quantités proportionnelles aux accroissements volumétriques desdites chambres.

8.- Ensemble cylindre-piston selon la revendication 6, caractérisé en ce que le cylindre est, en outre, relié à une source de fluide à travers un moyen agissant en soupape, connu en soi, capable d'assurer le remplissage de la chambre de cylindre dans le cas où l'on effectue seulement l'alimentation en fluide sous pression de la chambre de piston principale dans laquelle l'action du fluide est de même sens que dans le cylindre.





**THIS PAGE BLANK (USPTO)**